SITZUNG VOM 16. NOVEMBER 1855.

Eingesendete Abhandlung.

Untersuchungen über den inneren Bau einiger rheinischen Brachiopoden.

Von Dr. **Fridolin Sandberger**,
Professor der Mineralogie am grossherzogl. Polytechnicum zu Karlsruhe.

(Mit II Tafeln.)

Seitdem die Paläontologie sich zu einer selbstständigen Wissenschaft gestaltet hat, ist an die Stelle der für geognostische Studien nothwendigsten Beschreibung der äusseren Charaktere der Versteinerungen mit Recht mehr und mehr die Untersuchung des inneren Baues und dessen Vergleichung mit den lebenden analogen Wesen getreten. Diese Richtung erweist sich ebenso fruchtbringend für die Paläontologie als für die Zoologie und Botanik, indem auf der einen Seite das tiefere Eindringen in das Wesen der fossilen Körper nur auf diese Weise merkliche Fortschritte machen kann, auf der andern aber in der zoologischen und botanischen Reihe fortwährend durch ausgestorbene Formen Übergangsglieder zwischen scheinbar weit aus einander liegenden Gruppen der lebenden Schöpfung nachgewiesen werden, welche oft die merkwürdigsten Combinationen von Merkmalen darbieten, die man sonst an ganz verschiedene Formen vertheilt wieder findet. Fast bei keiner Abtheilung des Thierreiches hat sich dies in so ausgezeichneter Weise gezeigt, als bei den Brachiopoden, seitdem in der gediegenen Arbeit von Th. Davidson: Introduction to the british fossil Brachiopoda, London 1853, die Bahn für das strengere zoologische Studium derselben gebrochen war. Eine grosse Zahl von Paläontologen hat, angeregt durch diese Arbeit, die

Brachiopoden ihrer Gebiete ernstlicher untersucht und der Erfolg war ein ungemein bedeutender. Von den meisten Gattungen kennt man nicht nur alle Theile, welche dem äusseren oder inneren festen Kalkgerüste des Thieres angehören, sondern man hat auch die von der Musculatur, den Eierstöcken, Gefässen und der Mantelfläche hervorgebrachten Eindrücke auf dem kalkigen Theile des Thieres durch Vergleichungen mit den lebenden Typen bereits mit einer Genauigkeit entziffert, welche Bewunderung verdient. Das Bild der ehemaligen Bewohner ist dadurch ein fest bestimmtes geworden, zu dessen Ergänzung die fleischigen und häutigen Theile, wenn sie bekannt wären, kaum mehr viel beitragen würden.

Ähnlich wie bei der Ordnung der Cephalopoden stellt sich in derjenigen der Brachiopoden bei ihrem ersten Erscheinen in versteinerungsführenden Schichten eine sehr mannigfaltige Formenreihe dar, von welcher ganze Familien, z. B. die Spiriferiden, Strophomeniden, Productiden nach verhältnissmässig sehr kurzer Dauer ihrer Existenz vollständig wieder aussterben, während andere in einzelnen Gattungen, z. B. *Rhynchonella, Crania, Lingula, Discina* durch alle Perioden hindurch bis zur lebenden Schöpfung sich erhalten haben. Das Studium der paläozoischen Typen des Anfangs der unendlichen Reihe, welche sich auf dieser Grundlage später entwickelt hat, wird immer ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen dürfen, und von diesem Gesichtspunkte aus habe ich die Untersuchung rheinischer Brachiopoden weiter geführt, deren erste Veranlassung die Monographie sämmtlicher Versteinerungen des rheinischen oder devonischen Schichtensystems in Nassau war.

In der gegenwärtigen Mittheilung sollen einige Formen der untersten Schicht dieses Systems, des Spiriferensandsteins, näher beleuchtet werden, welche mit Ausnahme einer Art bisher nur in Bezug auf ihre äussere Schale bekannt war. Die Kerne und Abdrücke des Spiriferensandsteins, zwischen welchen sich die Schale höchst selten noch vollständig erhalten, meist in erdigen Brauneisenstein umgewandelt vorfindet, zeichnen sich nicht selten durch eine Schärfe der Formen aus, die für das Studium des Innern vortrefflich geeignet ist, um so mehr als sie meist hart genug sind, um Abdrücke mit Guttapercha zu erlauben, welche dann alle Theile in ihrer ursprünglichen Position wieder geben. Für jetzt werde ich die inneren Charaktere von Arten der Gattungen *Anoplotheca, Spirigera* und *Rhynchonella* nach

den Materialien darstellen, welche mir Herr Regierungsrath Zeiler zu Coblenz zur Untersuchung freundlichst mitgetheilt hat.

1. Anoplotheca lamellosa Sandb.

Taf. I, Fig. 1—9.

In einer früheren kleinen Mittheilung an die kaiserl. Akademie (Sitzungsber. Bd. XVI, S. 5 ff. mit I Tafel) hatte ich zuerst gezeigt, dass dieser seither theils zu Terebratula, theils zu Productus gezogene Brachiopode eine neue Gattung bilden müsse, welche sich in Bezug auf die convex-concave, stachellose Schale, das articulirte Schloss ohne Schlossfeld und Deltidium und den Verlauf der Gefäss-Eindrücke zunächst an die triassische *Koninckina* E. Suess anschlösse. Es war zu erwarten, dass wenn meine Vergleichungen richtig wären, auch meine Gattung ein spirales Kalkgerüst darbieten würde, wie es bei *Koninckina* vorkommt. Diese Spiralen hat Herr Zeiler in einer nur aus *Anoplotheca* und *Chonetes sarcinulata* bestehenden Petrefactenschicht bei Senheim an der Mosel wirklich gefunden.

Taf. I, Fig. 1 gibt eine Abbildung derselben in dreifacher Vergrösserung. Die Bauchklappe ist durchgebrochen und nur ihre Ränder sind noch erhalten; die aus zehn schmalen, scharfen Windungen bestehenden beiden Theile des spiralen Unterstützungsapparates der Arme sind leider nicht bis zu der Anheftungsstelle entblösst, indessen lässt sich aus ihrer Lage gegen den Kern der mittleren Leiste der Rückenklappe wohl mit Bestimmtheit schliessen, dass sie nahe am oberen Ende dieser Leiste angeheftet waren. Die Basis der stumpfen Spiralkegel ist gegen die Halbirungsebene der Muschel unter einem spitzen Winkel geneigt, nicht mit ihr fast parallel, wie dies bei den Spiriferiden die Regel ist oder rechtwinkelig zu ihr geneigt, wie bei Spirigerina, also ganz übereinstimmend mit der Lage der Spiralen von Koninckina. Von dieser Gattung lässt sich *Anoplotheca* sofort leicht durch die eng aneinander anschliessenden und weit zahlreicheren Windungen der Spirale unterscheiden, welche ohne Zweifel den häutigen Armen des Thieres weit weniger Spielraum liessen, als man bei *Koninckina* annehmen darf. Durch die Entdeckung dieses Apparates ist nun die systematische Stellung von *Anoplotheca* völlig bestimmt, indess zeigen unsere neuen Exemplare noch einige andere Merkmale, welche ich als Nachtrag zu der früheren Beschreibung anzuführen für nöthig halte.

In Bezug auf die äussere Schale zeigt sich zunächst, dass das Verschwinden der Längsfalten in höherem Alter individuell ist und auch ganz ausgewachsene Exemplare (Taf. I, Fig. 5) diese Längsfalten oft noch in derselben scharfen Ausprägung darbieten, welche bei jugendlichen immer stattfindet. Ferner verschwinden diese Falten auf der zweiten Schalenschicht, wie man sehr deutlich an der Taf. I, Fig. 6 abgebildeten Bauchklappe wahrnimmt; oben ist ein Stück der oberen Schalenschicht noch erhalten, nach unten tritt unter diesem die zweite, lediglich von concentrischen Lamellen gebildete Schicht zu Tage. Auch Fig. 7 zeigt nur diese zweite Schicht, welche ebensowohl wie die erste, nur aus dicht an einander gedrängten Prismen in derselben Anordnung besteht, wie sie bei den Rhynchonelliden vorkommt (Fig. 9). Die einzelnen Prismen sind relativ dicker, als sie gewöhnlich Rhynchonellen, z. B. *R. pugnus* zeigen. Von röhriger Structur habe ich trotz der schärfsten Vergrösserung auf keiner Schalenschicht Andeutungen finden können. Ebensowenig fand ich eine solche bei sehr gut erhaltenen Exemplaren von *Koninckina* und bin daher überzeugt, dass beide Gattungen übereinstimmend faserige Structur besitzen. Die Vertiefung der Rückenklappe ist oft sehr schwach (Fig. 7, 8) und besonders an der Stelle stärker entwickelt, wo bei anderen Gattungen der dem Sinus der Bauchklappe entsprechende Wulst auftritt. Die Ausbiegung am unteren Rande zeigt sich deutlich nur bei ausgewachsenen Exemplaren der quereiförmigen Varietät (Fig. 2). In Bezug auf die Musculatur und die Gefäss-Eindrücke haben ältere Exemplare noch einige, in meiner früheren Mittheilung nicht erwähnte Modificationen dargeboten. Bei der Bauchklappe (Fig. 3, 4) zeigen sich auch auf der Mitte sehr deutlich Gefässstämme, welche in ziemlich gerader Richtung auf den Unterrand laufen, und die früher beschriebenen primären Äste der Hauptstämme zerspalten sich in höherem Alter nochmals in je zwei neue, schmälere (Fig. 3 *v*). Die Gestalt der Schliessmuskel-Eindrücke der Rückenklappe ist etwas veränderlich, indem die Leiste, welche auf je einer Hälfte derselben einen oberen kleineren Eindruck a^1 von dem unteren grösseren a^2 trennt, höher oder tiefer liegt und dadurch die Dimensionsverhältnisse der einzelnen Eindrücke zu einander abändert.

Wiederholt habe ich auf die grosse Verwandtschaft der äusseren Schale der *Terebratula lepida* Goldf. mit *Anoplotheca* hingewiesen; ich durfte nicht bestimmter aussprechen, dass ich sie für eine zweite

Art der Gattung halte, bis mir die sorgfältige Untersuchung einer Reihe guter Exemplare nachwies, dass ihre Schale ebenfalls nicht röhrig, sondern faserig ist, daher sie auf keinen Fall bei *Retzia* verbleiben kann, und provisorisch besser bei *Anoplotheca*, als bei irgend einer andern Gattung untergebracht sein wird. Ob auch *T. sublepida* (Murch. Vern. Keyserl. Géol. Russie, vol. II, pag. 96, Pl. X, Fig. 14) in dieser Beziehung sich gleich verhält, kann ich nicht beurtheilen.

2. **Spirigera undata** Defrance sp.

Taf. I, Fig. 10 und 11.

Die Untersuchungen von Bouchard-Chantereaux in Boulogne haben die wesentlichsten Charaktere der Gattung festgestellt; indessen hat meines Wissens Niemand die Ovarien erwähnt und auch die Muskel-Eindrücke finde ich nur unvollständig dargestellt. Im Spiriferensandstein von Daleiden in der Eifel finden sich nun Kerne der *Spirigera undata* Defr. sp., welche in dieser Beziehung jede wünschenswerthe Aufklärung liefern. Die Bauchklappe (Fig. 11) zeigt auf dem oberen Theile des Kerns des Buckels sehr deutlich die quergestreiften Eindrücke des Stielmuskels (*p*), tiefer liegt genau auf der Mitte der Klappe der lanzettliche, den Rändern parallel gestreifte einfache Eindruck des Schliessmuskels (*a*), umgeben von den breiteren radial gefurchten Eindrücken der Schlossmuskeln (*c*). Der ganze übrige Theil des Kerns, mit Ausnahme des unteren Randes, erscheint mit den höckerigen Eindrücken der Eierstöcke (*o*) bedeckt. Die Höckerchen selbst sind länglich, zuweilen am oberen Ende zugespitzt und thränenförmig, sie sind im Allgemeinen in schrägen Kreuzlinien (decussatim) geordnet. Die Rückenklappe (Fig. 10) zeigt zunächst ganz übereinstimmende Ovarien-Eindrücke, dann auf der Mitte den lanzettlichen, grossen, bis fast zum Unterrande des Mantel-Eindruckes herabsetzenden Eindruck des Schliessmuskels, welcher durch eine sich fast bis an sein unteres Ende erstreckende, nach unten schmäler werdende Längsleiste halbirt erscheint, oberhalb der Mitte geht aber jederseits unter einem spitzen Winkel von dieser Längsleiste eine Querleiste aus, durch welche der ganze Eindruck des Schliessmuskels, entsprechend der allgemeinen Regel bei den Brachiopoden, vierfach getheilt erscheint. Ganz übereinstimmend findet sich dieser Eindruck bei losen Exemplaren der *Sp. concentrica* aus dem Stringocephalenkalke von Paffrath. In Bezug auf die Ovarien

ist *Spirigera* ebenso nahe mit *Spirifer* verwandt, als durch seine Spiralen, während die Beschaffenheit des Schlosses, Schlossfortsatzes und der Musculatur sehr wesentlich abweicht. Die abgebildete Art ist in freilich oft sehr schlecht erhaltenen Kernen im Spiriferensandsteine Rheinpreussens (Daleiden, Coblenz, Unkel) und Nassau's (Eschelbach bei Montabaur, Audenschmiede bei Weilburg, Lahnstein) sehr allgemein verbreitet; Exemplare mit erhaltener Schale finden sich zu Néhon in der Normandie, woher sie de Verneuil meinem Bruder und mir mittheilte. Schnur hat sie (Palaeontographica, Bd. III, S. 192, Taf. XXVII, Fig. 3 *f, g*) als Varietät von *Terebratula concentrica* aufgeführt.

3. Rhynchonella pila Schnur sp.

Taf. II, Fig. 1—6.

Rhynchonella pila, Sandb. Verst. d. Rhein. Schichtensyst. in Nassau, pag. 340, Taf. XXXIII, Fig. 1—6.

Herr Regierungsrath Zeiler in Coblenz hat im sogenannten Karst bei Oberlahnstein eine Reihe vortrefflich erhaltener Kerne dieser Art gesammelt, welche die höchst eigenthümliche Beschaffenheit und Lage der Muskel-Eindrücke mit grosser Deutlichkeit zeigen.— Untersucht man zunächst die Bauchklappe (Fig. 1), so zeigt sich unter dem Schnabel eine tiefe, viereckige Kammer, rechts und links von den Zahnplatten gebildet und bei guter Erhaltung durch eine schmale Leiste halbirt, welche von der Spitze des Schnabels bis auf die Mitte schmal bleibt, von hier an aber bis zum unteren Ende des Schliessmuskel-Eindruckes bedeutend breiter wird. Ungefähr neben der Mitte der Leiste liegen zwei kleine Gruben (*a*), welche ich für die Schliessmuskel-Eindrücke halte, umgeben von dem weit grösseren, herzförmigen Gesammt-Eindruck der Schlossmuskel (*c*), welcher fast bis an den Unterrand reicht; der obere Theil desselben (c^1) ist erhaben und bildet einen stumpfen Winkel mit dem unteren, vertieften, und man wäre geneigt ihn für etwas verschiedenes zu halten, wenn nicht die radialen Streifen unverändert über die Kante weg auf den unteren Theil übersetzten (Fig. 2 c^2). Diese sehr auffallende Form der Schlossmuskel-Eindrücke scheint nur einer kleinen Anzahl, auch sonst in ihrer äusseren Tracht einander mehr oder weniger ähnlicher Rhynchonellen zuzukommen; Davidson hat dieselbe bei Rh. Wilsoni

beschrieben [1]). Nach den Seiten hin bilden die halbmondförmigen, höckerigen Ovarien-Eindrücke (*o*) einen Gürtel um die Schlossmuskel; von Gefäss-Eindrücken sieht man nur an einem Exemplare (Fig. 2 *v*) etwas. Vom unteren Ende der Schlossmuskel gehen nämlich unter spitzen Winkeln je zwei Hauptäste ab, wovon einer nach oben, der andere nach unten gerichtet ist. Beide spalten sich sofort wieder. Diese Stellung der Gefäss-Eindrücke weicht nicht wesentlich von der bei den Rhynchonellen sonst üblichen ab. — Endlich müssen wir noch zweier schwacher Furchen erwähnen, die sich nach Suess unter einander parallel, quer über den Knopf hinziehen, welcher am Steinkerne in der Gegend des Schnabels, unmittelbar über den umgebogenen, oberen Theilen (c^1) der Schlossmuskel hervorragt; diese beiden schwachen Furchen umgrenzen einen schmalen, bandförmigen Raum (*x*), der wohl sehr an die Gestalt des Scheide-Muskels von Owen erinnert, jedoch in Bezug auf seine Lage nicht ganz mit diesem übereinzustimmen scheint.

Auf dem Kerne der Rückenklappe (Fig. 3) bemerkt man einen tiefen, bis auf die Hälfte der Länge herabsetzenden Spalt, welcher offenbar von einem breiten, scharfkantigen, spitzwinkeligen Septum herrührt. Der vierfache Eindruck der Schliessmuskel (*a*) umgibt den unteren Theil dieses Septums; die Ovarien-Eindrücke breiten sich zu beiden Seiten desselben auf halbmondförmigen Flächen aus.

In Bezug auf die Aussenfläche der Schale ist zu bemerken, dass die Ornamente derselben lediglich in Längs-Rippen bestehen, welche kurz unterhalb des Buckels regelmässig dichotomiren, sehr oft aber auch eine Trichotomie zeigen (Fig. 5, 6) und zu Bündeln in ganz analoger Weise vereinigt sind, wie sich dies bei Spirifer-Arten des Bergkalks, z. B. bei *Sp. fasciger* Keys. zeigt.

---

[1]) Annals and Mag. of nat. hist. ser. 2, vol. X, pl. XIII, Fig. 8, 9, 10, 13 u. s. w.

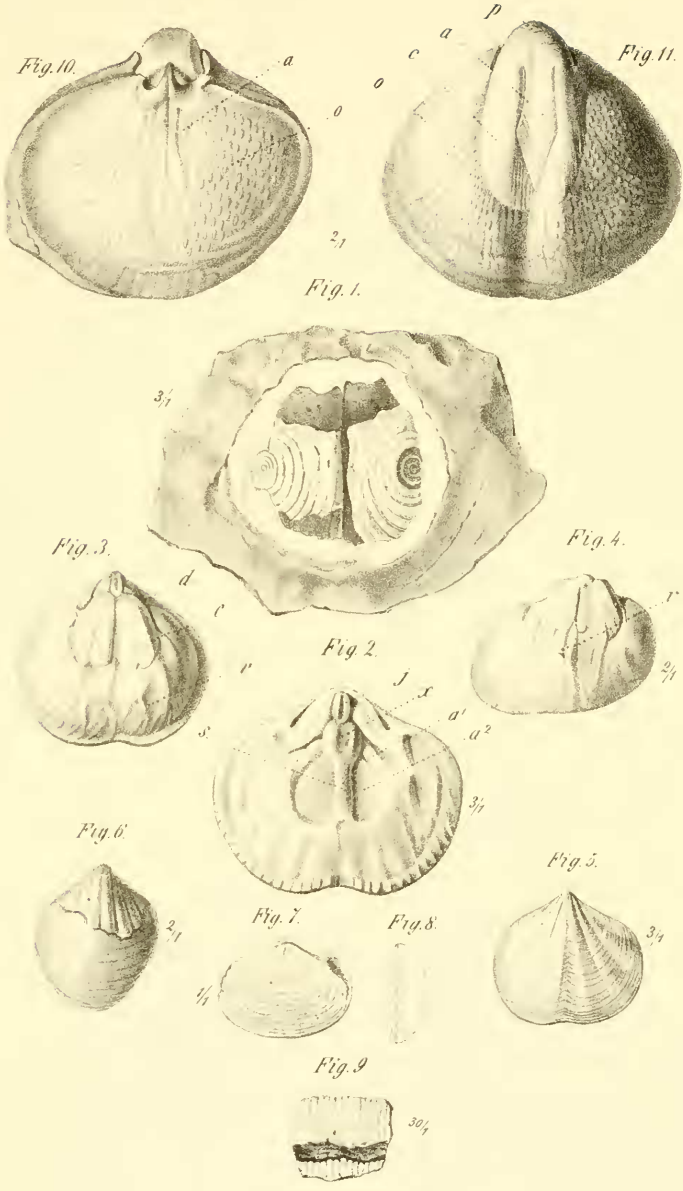

Fig. 1–9. Anoplotheca lamellosa. Fig. 10. 11. Spirigera undata.